

Второй (муниципальный) этап

9 класс

Задания

Задание 1.

Смесь хлорида олова (II) с металлическим оловом разделили на две равные части. В первую часть прибавили раствор соляной кислоты, при этом выделилось $7,59 \text{ дм}^3$ газа. Измерения объема произведены при температуре $42 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $103,5 \text{ кПа}$. На обработку второй части смеси для полного взаимодействия потребовалось $0,0568 \text{ кг}$ хлора. Вычислите массу исходной смеси. Рассчитайте массовые доли компонентов в смеси (в %).

Задание 2.

В избытке кислорода сожгли вещество **X**, которое применяется в спичечном производстве. В результате образовалось вещество **Y**, которое растворили в воде и получили раствор вещества **Z**. Вещество **Z** можно получить также окислением вещества **X** азотной кислотой. При нейтрализации раствора вещества **Z** гидроксидом калия и последующем добавлении в нейтральный раствор раствора нитрата серебра выпадает желтый осадок вещества **Q**.

Задание:

1. Определите вещества **X**, **Y**, **Z**, **Q**.
2. Запишите уравнения протекающих реакций. Для реакций, идущих без изменения степеней окисления, составьте ионно-молекулярные уравнения (полные и сокращенные).
3. Определите сумму молярных масс веществ **Z** и **Q**.

Задание 3.

«Йодную настойку» обычно считают спиртовым раствором йода. На самом деле она содержит 5 г йода, 2 г йодида калия и 50 мл 96 \% -ного этилового спирта на каждые 50 мл воды. Почему в йодную настойку добавляют йодид калия? Дело в том, что чистый йод в воде практически нерастворим, а йодид калия образует с йодом хорошо растворимый комплекс $\text{K}[\text{I}(\text{I}_2)]$. Формулу этого вещества часто записывают в упрощенном виде: $\text{K}[\text{I}_3]$ или KI_3 . Этиловый спирт еще больше повышает растворимость йода.

Задание:

1. Запишите уравнение химической реакции, о которой идет речь в тексте задачи.

2. Рассчитайте массу йода, который может быть связан с помощью 1,66 г йодида калия, если степень превращения йода в растворимый комплекс составляет 10 %.

Задание 4.

Соединение **A** используется в качестве ракетного топлива. 3,00 г этого вещества неизвестной концентрации сожгли в калориметрической бомбе (приборе для измерения тепловых эффектов реакций). При этом выделилось 37,35 кДж теплоты, а в приборе образовалось 3,24 г воды и 1,344 л (н. у.) негорючего газа **D**, не поглощающегося растворами кислот и щелочей. Других веществ при этом обнаружено не было. Также известно, что **A** не содержит кислород, а теплота его сгорания составляет 622,5 кДж/моль.

Задание:

1. Определите вещества **A** и **D**, напишите структурную формулу вещества **A** и определите его массовую долю и молярную долю в исходном растворе.

2. С какими веществами реагирует **D**: а) при комнатной температуре; б) при нагревании? Приведите не менее трех уравнений реакций в подтверждение.

3. В каком массовом соотношении лучше всего применять вещество **A** и кислород при непосредственном использовании в качестве ракетного топлива?

4. Составьте термохимическое уравнение сгорания вещества **A**.